



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenl gungsschrift
⑩ DE 196 32 281 A 1

⑤① Int. Cl. 6:
G 08 C 17/00
G 08 C 25/00
H 04 Q 9/00
A 61 B 17/00
G 02 B 21/00

②① Aktenzeichen: 196 32 281.2
②② Anmeldetag: 9. 8. 96
④③ Offenlegungstag: 3. 4. 97

DE 196 32 281 A 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
09.08.95 JP 7-203388

⑦① Anmelder:
Kabushiki Kaisha Topcon, Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
Steinmann, O., Dr., Rechtsanw., 81677 München

⑦② Erfinder:
Sugino, Yuichi, Tokio/Tokyo, JP

⑤④ Operationsmikroskopeinheit

⑤⑦ Beschrieben wird eine Operationsmikroskopeinheit, die eine Bedienungsschalteranordnung aufweist, die die Handhabung des Operationsmikroskops verbessert und die keine hygienischen Probleme aufweist. Die Erfindung umfaßt eine Schalteranordnung zur Übertragung von Kontrollsignalen, die durch Fußbedienung eines Operationsmikroskops einer Operationsmikroskopeinheit zur Überwachung der Funktionen des Operationsmikroskops erzeugt werden, wobei die Schalteranordnung geeignet ist, die Kontrollsignale auf das Operationsmikroskop in einer drahtlosen Weise zu übertragen. Dies ermöglicht es, auf ein übliches Verbindungskabel, das für die Verbindung zwischen der Schalteranordnung und dem Operationsmikroskop verwendet wird, zu verzichten, wobei verhindert wird, daß die Füße eines Chirurgen oder seines Assistenten in ein solches Verbindungskabel verwickelt werden.

DE 196 32 281 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Operationsmikroskopeinheit, die eine Bedienungsschalteranordnung aufweist.

Fig. 10 zeigt eine üblicherweise, beispielsweise für die Augen Chirurgie, verwendete Operationsmikroskopeinheit 50. Diese weist als Bedienungsschalteranordnung eine Fußschalter-Anordnung 51 auf. Die Fußschalter-Anordnung 51 ist über ein Verbindungselement 55 und ein ziemlich dickes und bewegliches Verbindungskabel 54 mit einer Kontrolleinheit 53 verbunden, die an einer Trägersäule 52 für die Operationsmikroskopeinheit 50 angebracht ist. Ein Chirurg oder sein Assistent bedienen die Fußschalter-Anordnung 51, in dem sie die Schalteranordnung mit dem Fuß berühren, wobei verschiedene Arten von Kontrollsignalen an die Kontrolleinheit 53 übertragen werden, um die Funktionen der Operationsmikroskopeinheit 50 zu überwachen.

Die Operationsmikroskopeinheit 50 weist eine auf dem Boden bewegliche Sockelplatte 65, die die Trägersäule 52 trägt, einen ersten Arm 61, der von der Trägersäule 52 getragen wird, einen zweiten Arm 62, der mit einem überstehenden Ende des ersten Arms 61 verbunden ist, eine X-Y Antriebseinheit 63, die an einem überstehenden Ende des zweiten Arms 62 befestigt ist, und ein Mikroskop 64 auf, das durch die X-Y Antriebseinheit 63 in X-Y Richtung bewegbar ist, und das ein Zoom-System, ein Fokussierungssystem, ein Beleuchtungssystem usw. umfaßt, wobei ein Auge (E) eines Patienten durch das Mikroskop 64 beobachtet wird.

Bei der herkömmlichen Operationsmikroskopeinheit 50 ist die Fußschalter-Anordnung 51 mit der Kontrolleinheit 53 durch ein Verbindungskabel 54 und ein Verbindungselement 55 verbunden. Dadurch kann bei der Durchführung einer Augenoperation während der Bedienung der Operationsmikroskopeinheit 50, um das Auge (E) eines Patienten zu beobachten, sich das Verbindungskabel 54 zwischen den Füßen des Chirurgen oder seines Assistenten oder an einem Bedienungselement oder einem Instrument verfangen und eine Störung verursachen, die eine verschlechterte Bedienbarkeit der Operationsmikroskopeinheit 50 verursacht. Ferner kann Blut, aus dem Auge (E) des Patienten, das während der Operation geschnitten wird, das Verbindungskabel 54 verunreinigen und die Hygiene verschlechtern.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Operationsmikroskopeinheit zu schaffen, die eine Bedienungsschalteranordnung zur Übertragung von Kontrollsignalen auf ein Operationsmikroskop in drahtloser Weise aufweist, und hierdurch die Bedienbarkeit des Operationsmikroskops verbessert und die Bedienungsschalteranordnung von hygienischen Problemen befreit.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 folgende.

Es wird gemäß der Erfindung des Anspruchs 1 eine Operationsmikroskopeinheit geschaffen, gestellt, die ein Operationsmikroskop umfaßt und eine Bedienungsschalteranordnung zur Übertragung von Kontrollsignalen auf das Operationsmikroskop, um die Funktionen des Operationsmikroskops zu überwachen, und die sich dadurch auszeichnet, daß die Bedienungsschalteranordnung geeignet ist, die Kontrollsignale auf das Operationsmikroskop in drahtloser Weise zu übertragen. Dadurch kann das Kontrollsignal in drahtloser Weise auf das Operationsmikroskop übertragen werden.

Die Erfindung gemäß Anspruch 2 ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bedienungsschalteranordnung eine Bedienungsschalteranordnung, die von einem Chirurgen benutzt wird, und eine Bedienungsschalteranordnung, die von einem Assistenten benutzt wird, aufweist, wobei beide, die Bedienungsschalteranordnung, die von dem Chirurgen benutzt wird und die Bedienungsschalteranordnung, die von dem Assistenten benutzt wird, geeignet sind, mindestens ein Kontrollsignal zur Überwachung mindestens einer diesem zugeordneten Funktion des Operationsmikroskops zu übertragen, wobei der mindestens einen Kontrollfunktion der Bedienungsschalteranordnung, die von dem Chirurgen benutzt wird, Vorrang gegeben wird.

Die Erfindung gemäß Anspruch 3 ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bedienungsschalteranordnung eine Bedienungsschalteranordnung, die von einem Chirurgen benutzt wird, zur Übertragung eines Kontrollsignals zur Brennpunkt bzw. Fokussierungsregelung des Operationsmikroskops, ein Kontrollsignal zur Zoom-Einstellung des Operationsmikroskops, ein Kontrollsignal zur Bewegung des Operationsmikroskops in einer X-Y-Richtung, und ein Kontrollsignal für kleine vertikale Bewegungen des Operationsmikroskops und eine Bedienungsschalteranordnung, die von einem Assistenten bedient wird, zur Übertragung eines Kontrollsignals für die Energieversorgungseinheit des Operationsmikroskops und ein Kontrollsignal für große vertikale Bewegungen des Operationsmikroskops, aufweist. Jeder, der Chirurg und der Assistent, können die Kontrollsignale unabhängig voneinander übertragen.

Die Erfindung gemäß Anspruch 4 ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bedienungsschalteranordnung, die von dem Chirurgen benutzt wird, in Form einer Fußschalter-Anordnung ausgestaltet ist, und die Bedienungsschalteranordnung, die von dem Assistenten benutzt wird, in Form einer Handschalter-Anordnung ausgestaltet ist.

Die Erfindung gemäß Anspruch 5 ist dadurch gekennzeichnet, daß das Operationsmikroskop eine Empfänger-einheit umfaßt, der an eine beliebige Stelle in der Umgebung des Operationsmikroskops gebracht werden kann, wobei die Bedienungsschalteranordnung, die von dem Chirurgen benutzt wird, und die Bedienungsschalteranordnung, die von dem Assistenten benutzt wird, geeignet sind, Kontrollsignale auf die Empfänger-einheit von den jeweiligen gewünschten Positionen zu übertragen. Dies ermöglicht eine Übertragung von Kontrollsignalen von jeder Bedienungsschalteranordnung von jeder beliebigen Stelle aus.

Die Erfindung gemäß Anspruch 6 ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bedienungsschalteranordnung eine Vorrichtung zu einer ID-Codeeinstellung aufweist, um eine Mehrzahl von ID-Codes, die jeweils einem der Kontrollsignale entsprechen, einzustellen, und daß das Operationsmikroskop eine Empfänger-einheit aufweist, die eine Vorrichtung zur Einstellung von ID-Codes aufweist, und die in der Lage ist, ID-Codes, die jeweils einem aus der Mehrzahl der von der Bedienungsschalteranordnung empfangenen ID-Codes entsprechen, einzustellen. Diese Konstruktion ermöglicht eine Vielzahl von Antriebsmechanismen auf die korrekte Durchführung ihrer Funktionen in einfacher Weise zu überwachen.

Die Erfindung gemäß Anspruch 7 ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bedienungsschalteranordnung in der Lage ist, einen aus der Mehrzahl der ID-Codes auszuwählen, um hiermit die Funktionen der Bedienungsschalteranordnung zu wechseln. Diese Konstruktion er-

möglichst es, Funktionen der Bedienungsschalteranordnung gemäß dem Gebrauch der gegenwärtigen Vorrichtung in einfacher Weise auszuwählen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch erläutert, in der zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Operationsmikroskopeinheit, die eine Bedienungsschalteranordnung gemäß eines Ausführungsbeispiels der Erfindung aufweist,

Fig. 2 ein Blockdiagramm, das schematisch den Aufbau der Bedienungsschalteranordnung dieses Ausführungsbeispiels zeigt;

Fig. 3 ein Blockdiagramm, das schematisch ein Überwachungssystem der Operationsmikroskopeinheit gemäß diesem Ausführungsbeispiel zeigt;

Fig. 4 ein Blockdiagramm, das schematisch ein Ausführungsbeispiel für eine Bedienungsschalteranordnung des Chirurgen zeigt;

Fig. 5 ein Blockdiagramm, das schematisch eine Bedienungsschalteranordnung des Assistenten zeigt;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht, die schematisch ein Ausführungsbeispiel der Bedienungsschalteranordnung des Chirurgen und der Bedienungsschalteranordnung des Assistenten in Betrieb zeigt;

Fig. 7 eine erläuternde Ansicht, die die Umwandlung der Bedienungsschalteranordnung des Chirurgen des Ausführungsbeispiels in eine Bedienungsschalteranordnung des Assistenten bei dem Ausführungsbeispiel erklärt;

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht, die schematisch ein Ausführungsbeispiel mit einer Abwandlung der Empfängereinheit des Operationsmikroskops zeigt;

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht, die ein Ausführungsbeispiel des Operationsmikroskops mit einer anderen Abänderung der Empfängereinheit zeigt; und

Fig. 10 eine Darstellung, die schematisch die Anordnung einer herkömmlichen Operationsmikroskopeinheit mit einer Bedienungsschalteranordnung zeigt.

Die Erfindung wird nun ausführlich unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, die ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel und Abänderungen davon zeigen, beschrieben.

Es wird zuerst Bezug genommen auf Fig. 1, die eine Fußschalter-Anordnung 1 in Form eines rechtwinkligen Quaders als Bedienungsschalteranordnung, die durch Fußberührung bedient wird, und eine Operationsmikroskopeinheit 2 zeigt, die über die Fußschalter-Anordnung 1 in drahtloser Weise bedient wird. Die Operationsmikroskopeinheit 2 weist eine auf dem Boden bewegliche Sockelplatte 3, die eine Trägersäule 4 trägt, einen ersten Arm 5, der von der Trägersäule 4 getragen wird, einen zweiten Arm 6, der an einem überstehenden Ende des ersten Arms 5 befestigt ist, eine X-Y Antriebseinheit 7, die an einem überstehenden Ende des zweiten Arms 6 befestigt ist, und ein Mikroskop 8 auf, das durch die X-Y Antriebseinheit 7 in X-Y Richtung bewegbar ist und ein Zoom-System 11, ein Fokussierungssystem 12, ein Beleuchtungssystem usw. aufweist. Weiterhin sind eine Antriebseinheit 9 für kleine vertikale Bewegungen, die an einem oberen Teil des überstehenden Endes des zweiten Arms 6 befestigt ist, um das Mikroskop 8 vertikal (in Z-Richtung) in einem geringen Umfang zu bewegen, eine Antriebseinheit 10 für vertikale große Bewegungen, die in einem oberen Teil der Trägersäule 4 enthalten ist, um das Mikroskop 8 vertikal (in Z-Richtung) in größerem Umfang zu bewegen, eine Empfängereinheit 13, die an einer Wandoberfläche der Sockelplatte 3 angeordnet ist, und eine Kontrolleinheit 14 vorgesehen,

die ein Kontrollsystem, das im folgenden genauer beschrieben wird, des Operationsmikroskops 2 beinhaltet. Ein Verbindungskabel 31 verbindet die Kontrolleinheit 14 und die Empfängereinheit 13.

Als nächstes wird unter Bezugnahme auf Fig. 2 der Aufbau der Fußschalter-Anordnung 1 näher beschrieben.

Die Fußschalter-Anordnung 1 ist, wie in Fig. 2 gezeigt, so gestaltet, daß verschiedene Kontrollsignale von dort in Form von Radiowellen in drahtloser Weise übertragen werden, um die Bedienung der Operationsmikroskopeinheit 2 zu überwachen.

Genauer beschrieben umfaßt die Fußschalter-Anordnung 1 eine Bedienungsschaltereinheit 21, die an der Oberseite der Fußschalter-Anordnung vorgesehen ist, um durch Berührung mit dem Fuß bedient zu werden, einen ferngesteuerten IC-Codierer 22 zur Überwachung der Übertragung der Signale, eine Schiebeschalter-Anordnung 23, die mit der Bedienungsschaltereinheit 21 verbunden ist als Vorrichtung zur Eingabe von ID-Codes, um Adressierungen des ferngesteuerten IC-Codierers 22 in ID-Codes umzusetzen, einen Hochfrequenz-Oszillatorschaltkreis 24 zur pulsbreiten Modulation ("pulse-burst modulation") jedes Kontrollsignals in die Form eines seriellen Signals, das durch die Schiebeschalter-Anordnung 23 ausgewählt und von dem ferngesteuerten IC-Codierer 22 geliefert wird, und eine Probenantenne 25 zur Umwandlung des Kontrollsignals, das von dem Hochfrequenz-Oszillatorschaltkreis 24 erhalten worden ist in Radiowellen, um diese an die Empfängereinheit 13 zu übertragen. Die Bedienungsschaltereinheit 21 weist eine Mehrzahl von Bedienungsknöpfen auf, die mit den jeweiligen ID-Code-erzeugenden Teilen der Schiebeschalter-Anordnung 23 verbunden sind, wie schematisch in Fig. 2 durch die Nummern 23a bis 23f gezeigt ist. In dem dargestellten Beispiel sind die ID-Code-bildenden Teile 23a bis 23f durch die Schiebeschalter auf die jeweiligen Positionen gebracht, um einen ID-Code, der einem Kontrollsignal zur Überwachung der Bedienung des Zoom-Systems 11 entspricht, einen ID-Code, der einem Kontrollsignal zur Überwachung der Bedienung des Fokussierungssystems 12 entspricht, einen ID-Code, der einem Kontrollsignal zur Überwachung der Bedienung der X-Y Antriebseinheit 7 entspricht, einen ID-Code, der einem Kontrollsignal zur Überwachung der Bedienung der Antriebseinheit 9 für vertikale kleine Bewegungen entspricht, einen ID-Code, der einem Kontrollsignal zur Überwachung der Bedienung der Antriebseinheit 10 für vertikale große Bewegungen entspricht und einen ID-Code, der einem Kontrollsignal zur Überwachung der Bedienung der Energieversorgungseinheit 26 entspricht zu bilden.

Fig. 3 zeigt schematisch den internen Aufbau der Kontrolleinheit 14 des Operationsmikroskops 2. Die Kontrolleinheit 14 umfaßt einen Hochfrequenz-Verstärkerschaltkreis 32, der mit der Empfängereinheit 13 über das Verbindungskabel 31 verbunden ist, zur Hochfrequenzverstärkung der Kontrollsignale, die von der Empfängereinheit 13 erhalten werden, einen Wiederherstellungs-/Demodulationsschaltkreis 33, der mit dem Hochfrequenz-Verstärkerschaltkreis 32 verbunden ist, um die hierdurch verstärkten Kontrollsignale zu demodulieren, einen Aktivfilter 34, der mit dem Wiederherstellungs-/Demodulationsschaltkreis 33 zur Verstärkung des von dort ausgehenden Output-Signals auf einen logischen Pegel verbunden ist, einen Wellenform-Entzerrschaltkreis 35, der mit dem Aktivfilter 34 zur Entzerrung der Wellenform eines Output-Signals hier-

von um die Verzerrung des Output-Signals zu entfernen, verbunden ist, einen IC-Decoder 36, der mit dem Wellenform-Entzerrschaltkreis 35 zur Überwachung eines Antriebssteuerschaltkreises 38, verbunden ist, der der Art eines Kontrollsignals in der Form eines seriellen Signals (von dem Wellenform-Entzerrkreis 35 empfangenen Output-Signals) entspricht, eine Schiebeschalteranordnung 37, als Vorrichtung zur ID-Codeeinstellung, die mit dem IC-Decoder 35 verbunden ist, um Adressierungen des IC-Decoders 36 in identische ID-Codes, wie sie auf der Überträgerseite verwendet werden, umzusetzen, einen Verzögerungs-/Integrationsschaltkreis 39, der mit dem IC-Decoder 36 verbunden ist, um Fehler zu eliminieren, wie beispielsweise Rauschen, und den Antriebssteuerschaltkreis 38, der mit dem Verzögerungs-/Integrationsschaltkreis 39 und dem IC-Decoder 36 verbunden ist. Unter der Bedingung, daß ein ID-Code, der über die Schiebeschalteranordnung 23 der Fußschalter-Anordnung 1 eingestellt ist, mit einem ID-Code übereinstimmt, der über die Schiebeschalteranordnung 37 als Vorrichtung zur ID-Codeeinstellung eingestellt ist, steuert die Kontrolleinheit 14, entsprechend der Art des Kontrollsignals, das Zoom-System 11, das Fokussierungssystem 12 die X-Y Antriebseinheit 7, die Antriebseinheit 9 für vertikale kleine Bewegungen, die Antriebseinheit 10 für vertikale große Bewegungen und die Energieversorgungseinheit 26 zur Steuerung einer Energieversorgung 27 an.

Obwohl die Fußschalter-Anordnung 1 in der genannten Ausführungsform derart gestaltet ist, daß sie Kontrollsignale in Form von Radiowellen ohne Leitung (d. h. in einer drahtlosen Art) abgibt, ist dies nicht beschränkend, sondern sie kann in einfacher Weise so ausgestaltet sein, daß die Kontrollsignale in Form von Infrarot-Strahlung oder Infrarot-Licht in einer drahtlosen Weise erzeugt werden. Somit ist es möglich, die Vielfalt der Signalformen bei dem Entwurf der Fußschalter-Anordnung 1 zu erhöhen. Z.B. ist es bevorzugt, infrarote Strahlung oder Infrarot-Licht zu verwenden, wenn Radiowellen eine Fehlfunktion eines anderen Geräts auslösen können. Andererseits ist es vorteilhaft, Radiowellen zu verwenden, wenn der Lichtgang bei der Verwendung infraroter Strahlen oder infraroten Lichts oft gestört wird. Die Auswahl kann bei Benutzung des Operationsmikroskops 2 durch eine Umschaltfunktion getroffen werden.

Gemäß des Operationsmikroskops, das die Fußschalter-Anordnung 1 mit oben genannter Ausgestaltung benutzt, werden Kontrollsignale zur Überwachung verschiedenartiger Funktionen der Vorrichtung auf die Empfängereinheit 13 durch Radiowellen in einer drahtlosen Weise übertragen, woraufhin die Empfängereinheit 13, der Hochfrequenz-Verstärkerschaltkreis 32, der Wiederherstellungs-/Demodulationsschaltkreis 33, der Aktivfilter 34, der Wellenform-Entzerrschaltkreis 35, der IC-Decoder 36 und der Antriebssteuerkreis 38, mit der Kontrolleinheit 14, den Antrieb des Zoom-Systems 11, des Fokussierungssystems 12, der X-Y Antriebseinheit 7, der Antriebseinheit 9 für vertikale kleine Bewegungen, der Antriebseinheit 10 für vertikale große Bewegungen, und der Energieversorgungseinheit 26 zur Steuerung der Energieversorgung 27 bedienen, wobei es ermöglicht wird, daß die Funktion n des Operationsmikroskops 2 richtig ausgeführt werden.

Hieraus resultiert, daß auf das Verbindungskabel, das üblicherweise zur Verbindung zwischen einer Bedienungsschalteranordnung und einer Empfängereinheit benutzt worden ist, verzichtet werden kann, so daß sich

keine Möglichkeit ergibt, daß die Füße eines Chirurgen oder eines Assistenten in solch ein Kabel verwickelt werden und die Bedienbarkeit des Operationsmikroskops verbessert ist. Darüberhinaus kann Blut nicht mehr auf so ein Kabel geraten, wie es im Stand der Technik der Fall ist, wodurch die Vorrichtung von den hygienischen Problemen, die durch so ein Verbindungskabel verursacht werden, befreit wird.

Fig. 4 und 5 zeigen jeweils Beispiele von zwei Gestaltungsarten der Bedienungsschaltereinheit 21 der Fußschalter-Anordnung 1. Genauer zeigt Fig. 4 eine Chirurgenfußschalter-Anordnung 1A, die von dem Chirurgen benutzt wird, während Fig. 5 eine Assistentenfußschalter-Anordnung 1B zeigt, die von dem Assistenten benutzt wird. An der Oberfläche der Chirurgenfußschalter-Anordnung 1A sind ein Zoom-Schalter 41, ein Fokussierungsschalter 42, ein XY-Schalter 43 und ein Schalter 44 für vertikale kleine Bewegungen vorgesehen, während ein Schalter 45 für vertikale große Bewegungen und ein Energieversorgungskontrollschalter 46 auf der Oberfläche der Assistentenfußschalter-Anordnung 1B vorgesehen sind. Die Funktionen der Schalter können in einfacher Weise definiert werden durch die Auswahl von ID-Codes für den jeweiligen Schalter der Schalteranordnung durch Verschieben des Schiebeschalters des ID-Code-erzeugenden Teils der Schiebeschalteranordnung 23, und durch Unterdrückung der Erzeugung von Signalen mit unnötigen ID-Codes. Darüberhinaus ist es ohne besondere Erwähnung möglich, daß die Fußschalter-Anordnung derart gestaltet sein kann, daß die vertikalen großen Bewegungen des Operationsmikroskops von beiden, dem Chirurgen und seinem Assistenten, kontrolliert werden können.

Durch die Ausgestaltung der Chirurgenfußschalter-Anordnung 1A für den Chirurgen und der Assistentenfußschalter-Anordnung 1B für den Assistenten mit voneinander unterschiedlichen Funktionen ist es möglich, die Kontrollvorgänge zur Überwachung des Operationsmikroskops 2 zwischen dem Chirurgen und dem Assistenten klar zu trennen, wobei es gestattet wird, die Bedienung des Operationsmikroskops 2 getrennt voneinander, in Abhängigkeit ihrer Rollen, zu überwachen. Dies garantiert eine rationelle Ausführung von Augenoperationen.

Es soll angemerkt werden, daß bei Zuweisung der gleichen Bedienungsüberwachungsfunktion, wie beispielsweise der Bedienungsüberwachungsfunktion zur Überwachung der vertikalen großen Bewegungen des Operationsmikroskops auf beide Schalter, den Schalter des Chirurgen und den Schalter des Assistenten, durch den Vorrang, der der Bedienung des Schalters des Chirurgen gegeben wird, das Problem einer fehlerhaften Bedienung, die von dem Assistenten zur Überwachung der vertikalen großen Bewegungen des Operationsmikroskops gemacht wird, verhindert werden kann.

Fig. 6 zeigt, wie verschiedene Kontrollsignale von der Fußschalter-Anordnung 1A des Chirurgen und der Fußschalter-Anordnung 1B des Assistenten in einer drahtlosen Weise auf die Empfängereinheit 13 übertragen werden. Wenn eine Mehrzahl von Einheiten der Empfängereinheit 13 an verschiedenen Wandoberflächen der Sockelplatte 3, ausgerichtet in die jeweiligen Richtungen, vorgesehen werden, wird die Freiheit der Position der Fußschalter-Anordnung 1A des Chirurgen und die der Fußschalter-Anordnung 1B des Assistenten vergrößert.

Ferner kann, wie in Fig. 7 gezeigt, die Fußschalter-Anordnung 1A des Chirurgen durch die Bedienung je-

des Schiebeschalters der Schiebeschalteranordnung 23 so gestaltet sein, daß der Zoom-Schalter 41 und der Fokussierungsschalter 42 der Fußschalter-Anordnung 1A des Chirurgen in einen Schalter für die vertikalen großen Bewegungen 45 und einen Schalter für die Energieversorgungskontrolle 46, die ursprünglich für die Fußschalter-Anordnung 1B des Assistenten ausgewählt waren, umgewandelt werden, und zur selben Zeit die Funktionen des XY-Schalters 43 und des Schalters für die vertikalen kleinen Bewegungen 44 abgeschaltet werden. Dies ermöglicht es, die Fußschalter-Anordnung 1A des Chirurgen als Fußschalter-Anordnung 1B des Assistenten zu benutzen. Ein solcher Wechsel der Funktionen jeder Fußschalter-Anordnung kann in einfacher Weise erreicht werden, indem die gewünschten ID-Codes für die Schalter durch Bedienung der Schiebeschalteranordnung 23 ausgewählt werden.

Fig. 8 zeigt ein anderes Beispiel für die Anordnung der Empfängereinheit 13. Bei dieser Ausgestaltung ist eine drehbare Vorrichtung 47 in Form eines Rings frei beweglich um den unteren Teil der Trägersäule 4 befestigt und das Verbindungskabel 31 in ausziehbarer Weise an der drehbaren Vorrichtung 47 befestigt. Die Empfängereinheit 13 ist an einem Ende des Verbindungskabels 31 befestigt, wobei die Empfängereinheit 13 auf dem Boden frei beweglich ist, um Kontrollsignale, die in drahtloser Weise von der Fußschalter-Anordnung 1A des Chirurgen und von der Fußschalter-Anordnung 1B des Assistenten übertragen werden, zu empfangen.

Diese Anordnung erhöht die Freiheit der Positionen der Fußschalter-Anordnung 1A des Chirurgen und der Fußschalter-Anordnung 1B des Assistenten und ermöglicht es, die Positionen der Fußschalter-Anordnung 1A des Chirurgen und der Fußschalter-Anordnung 1B des Assistenten zu wechseln, wie es abhängig von dem Verlauf der durchgeführten chirurgischen Operation gewünscht ist, wobei eine wirtschaftliche Durchführung einer Augenoperation oder einer ähnlichen Operation sichergestellt wird.

Obwohl in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel und den Abwandlungen eine Beschreibung der Fußschalter-Anordnung 1, die durch Berührung mit dem Fuß bedient wird, als Bedienungsschalteranordnung beschrieben wird, ist dies nicht einschränkend, vielmehr kann eine Fernsteuerung (Handschalter) die ähnlich der Fußschalter-Anordnung 1 (die Fußschalter-Anordnung 1A des Chirurgen und die Fußschalter-Anordnung 1B des Assistenten) gestaltet ist, ebenfalls die verschiedenen hier beschriebenen Funktionen ausführen. Insbesondere wenn der Assistent von einer Krankenschwester ersetzt wird, deren Hände üblicherweise nicht desinfiziert sind, wird daher der Handschalter dieser Abwandlung vorteilhafterweise von ihr benutzt. Der Handschalter weist den Vorteil auf, daß seine Position frei gewechselt werden kann, wobei der Handschalter von einer gewünschten Position aus bedient werden kann, um Kontrollsignale hiervon auf die Empfängereinheit 13 ohne eine Störung zu übertragen. Bei dieser Abwandlung ist es vorteilhaft, die Empfängereinheit 13 an den vier seitlichen Oberflächen der Trägersäule 4 vorzusehen.

Ferner kann die Bedienungsschalteranordnung 1, wie in Fig. 9 gezeigt, vorteilhafterweise so gestaltet sein, daß die Bedienungsschalteranordnung des Chirurgen als Fußschalter-Anordnung 1A ausgebildet ist und die Bedienungsschalteranordnung des Assistenten als Handschalter-Anordnung 1B ausgestaltet ist, wobei die Empfängereinheit 13 einen Bereich zum Empfang des Si-

gnals von der Fußschalter-Anordnung 1A des Chirurgen, die an dem Grundsockel 3 angeordnet ist, und einen Bereich, um ein Signal von der Handschalter-Anordnung 1B des Assistenten zu empfangen, der an einem höheren Teil der Trägersäule 4 angebracht ist, aufweist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Bereich der Empfängereinheit 13 an dem oberen Teil der Trägersäule 4 Teile 13A, 13B, ... aufweist, von denen jedes so angeordnet ist, daß es in jeweils unterschiedliche Richtungen zum Empfang von Kontrollsignalen ausgerichtet ist.

Darüberhinaus können Kontrollsignale, die in einer drahtlosen Weise übertragen werden, verwendet werden, um die Bedienung eines Kameraauslösers, wie auch die Stellung eines Patientenbetts oder eines Patientenstuhls, die während der Operation benutzt werden, zu überwachen. Dies verbessert weiterhin die Funktionen der Bedienungsschalteranordnung.

Patentansprüche

1. Operationsmikroskopeinheit, das ein Operationsmikroskop und eine Betriebsschalteranordnung zur Übertragung von Kontrollsignalen auf das Operationsmikroskop zur Überwachung der Funktionen des Operationsmikroskops umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebsschalteranordnung geeignet ist, die Kontrollsignale zu dem Operationsmikroskop drahtlos zu übertragen.
2. Operationsmikroskopeinheit gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebsschalteranordnung eine Betriebsschalteranordnung, die von einem Chirurgen bedient wird, und eine Betriebsschalteranordnung, die von einem Assistenten bedient wird, aufweist, wobei beide Betriebsschalteranordnungen, d. h. die, die von dem Chirurgen bedient wird, und die, die von dem Assistenten bedient wird, geeignet sind, mindestens ein Kontrollsignal zur Überwachung von mindestens einer diesem entsprechenden Funktion des Operationsmikroskops zu übertragen, wobei dem Kontrollsignal der Bedienungsschalteranordnung, die von dem Chirurgen bedient wird, Vorrang gegeben wird.
3. Operationsmikroskopeinheit gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedienungsschalteranordnung eine Bedienungsschalteranordnung, die von einem Chirurgen zur Übertragung eines Kontrollsignals zur Fokussierungseinstellung des Operationsmikroskops, eines Kontrollsignals zur Zoom-Einstellung des Operationsmikroskops, eines Kontrollsignals, um das Operationsmikroskop in einer XY-Richtung zu bewegen, und eines Kontrollsignals, um kleine vertikale Bewegungen des Operationsmikroskops auszuführen, bedient wird, und eine Bedienungsschalteranordnung, die von einem Assistenten zur Übertragung eines Kontrollsignals einer Energieversorgungseinheit des Operationsmikroskops und eines Kontrollsignals, um große vertikale Bewegungen des Operationsmikroskops auszuführen, bedient wird, aufweist.
4. Operationsmikroskopeinheit gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Bedienungsschalteranordnung, die von dem Chirurgen bedient wird, eine Fußschalter-Anordnung vorgesehen ist, und für die Bedienungsschalteranordnung, die von dem Assistenten bedient wird, eine Handschalter-Anordnung vorgesehen ist.
5. Operationsmikroskopeinheit gemäß einem der

Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Operationsmikroskop eine Empfängereinheit aufweist, die an einen beliebigen Ort in der Umgebung des Operationsmikroskops gebracht werden kann, wobei die Bedienungsschalteranordnung, die von dem Chirurgen bedient wird, und die Bedienungsschalteranordnung, die von dem Assistenten bedient wird, geeignet sind, Kontrollsignale zu der Empfängereinheit von den jeweiligen gewünschten Positionen zu übertragen.

6. Operationsmikroskopeinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedienungsschalteranordnung eine Vorrichtung zur ID-Code-Einstellung aufweist, um eine Mehrzahl von ID-Codes, die jeweils einem der Kontrollsignale entsprechen, einzustellen, und daß das Operationsmikroskop eine Empfängereinheit mit einer Vorrichtung zur ID-Code-Einstellung aufweist, die geeignet ist, ID-Codes, die mit jeweils einem aus der Mehrzahl von ID-Codes, die von der Bedienungsschalteranordnung empfangen werden, identisch sind, einzustellen.

7. Operationsmikroskopeinheit gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedienungsschalteranordnung geeignet ist, jeden aus der Mehrheit der ID-Codes auszuwählen, um die Funktionen der Bedienungsschalteranordnung zu wechseln.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

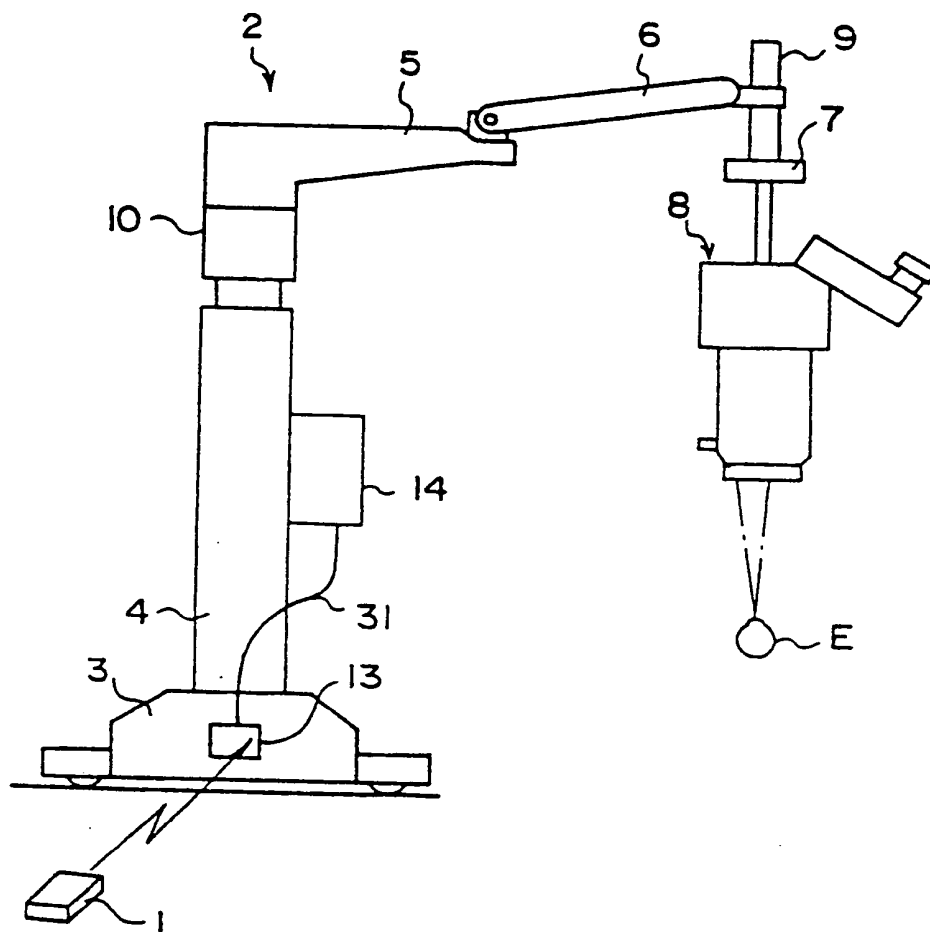


FIG. 1

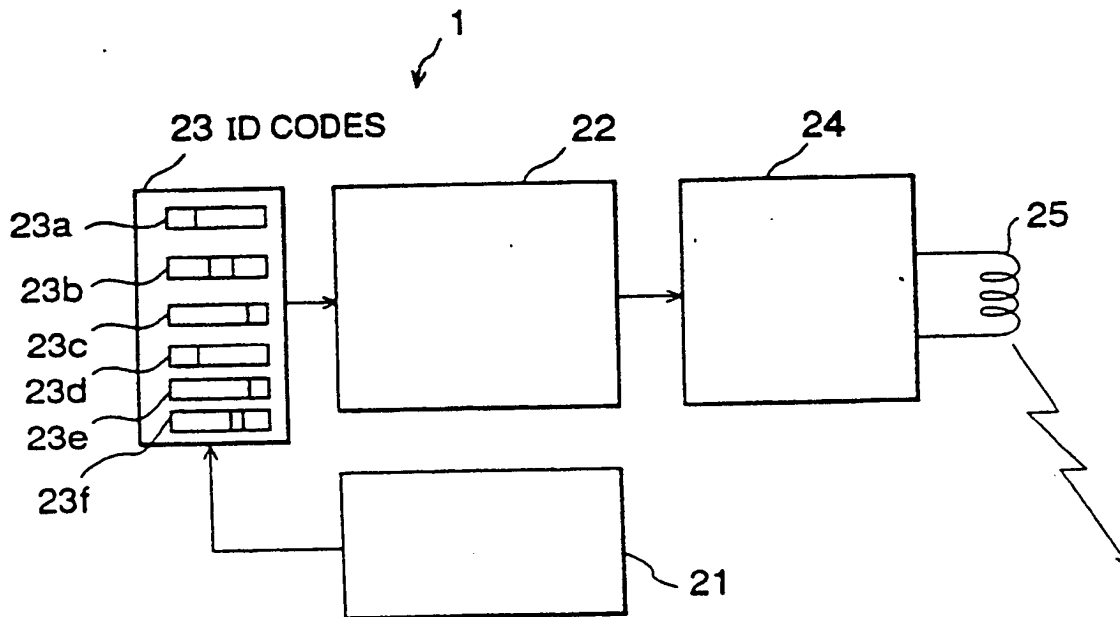


FIG.2

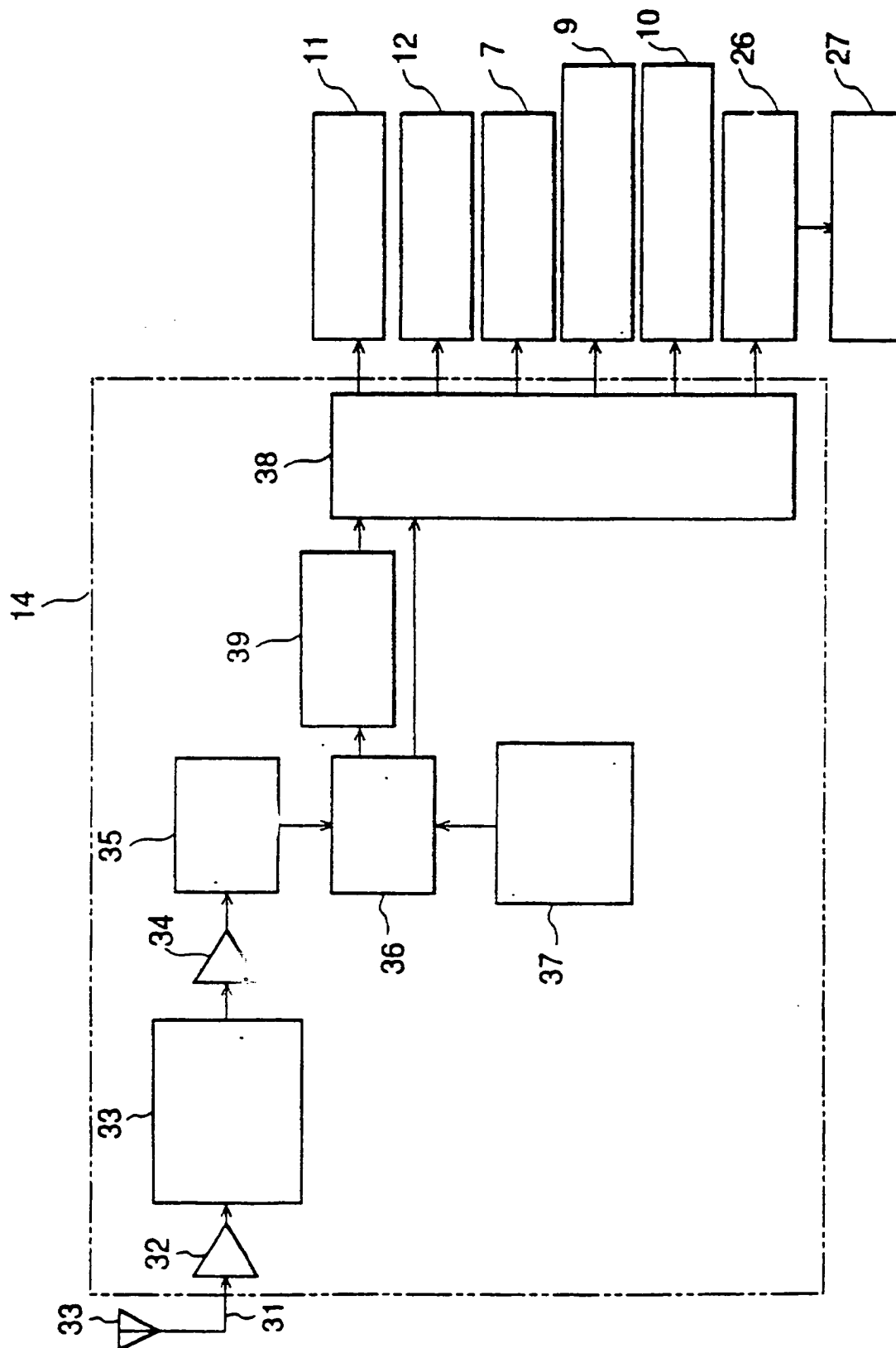


FIG. 3

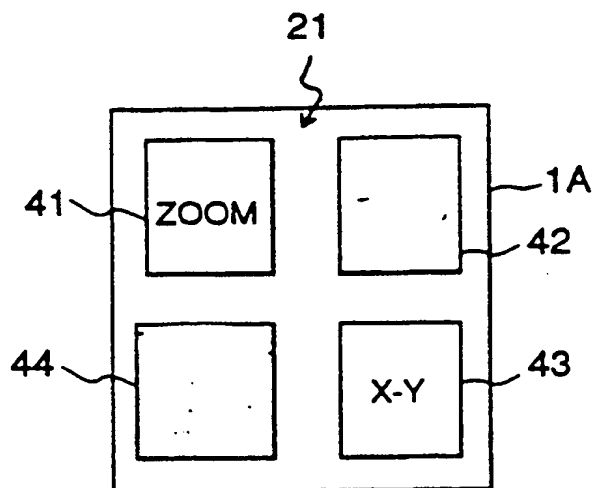


FIG. 4

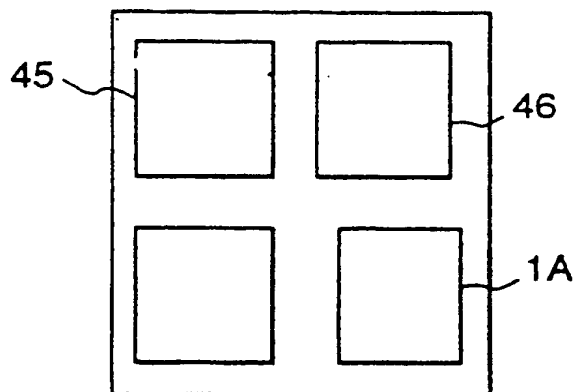


FIG. 5

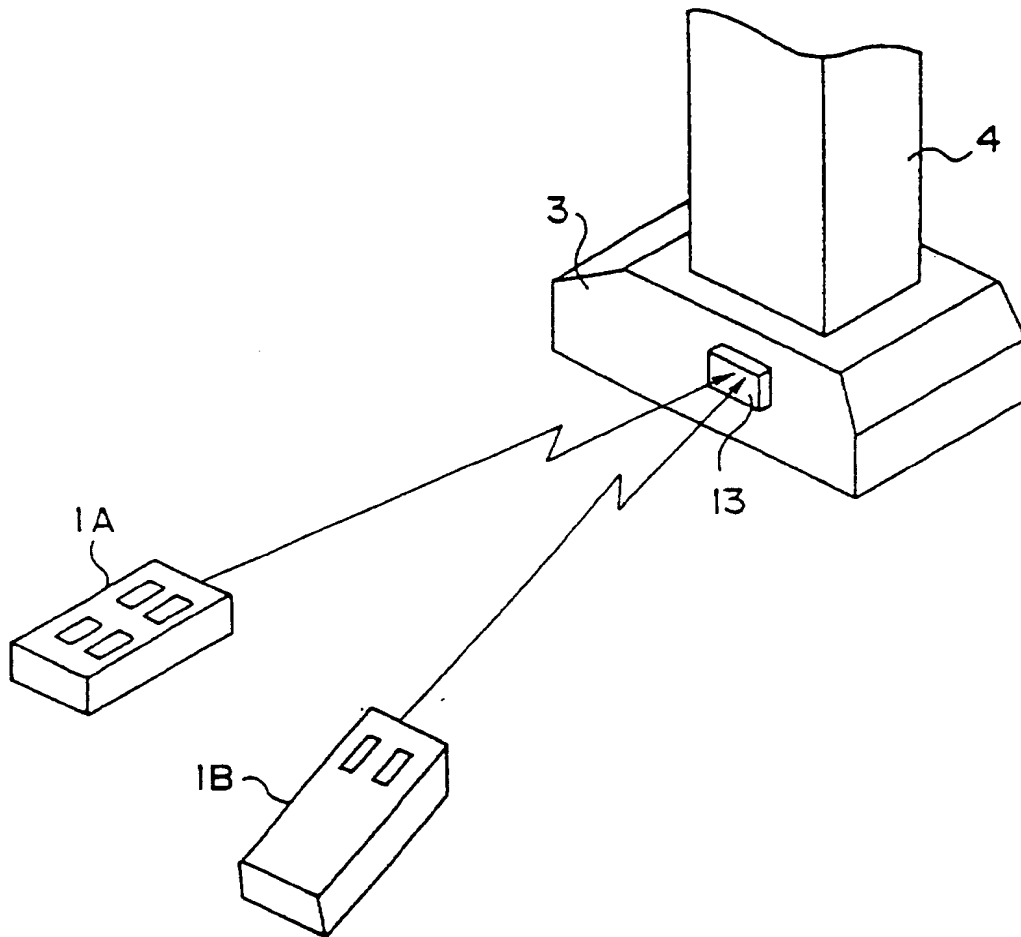


FIG. 6

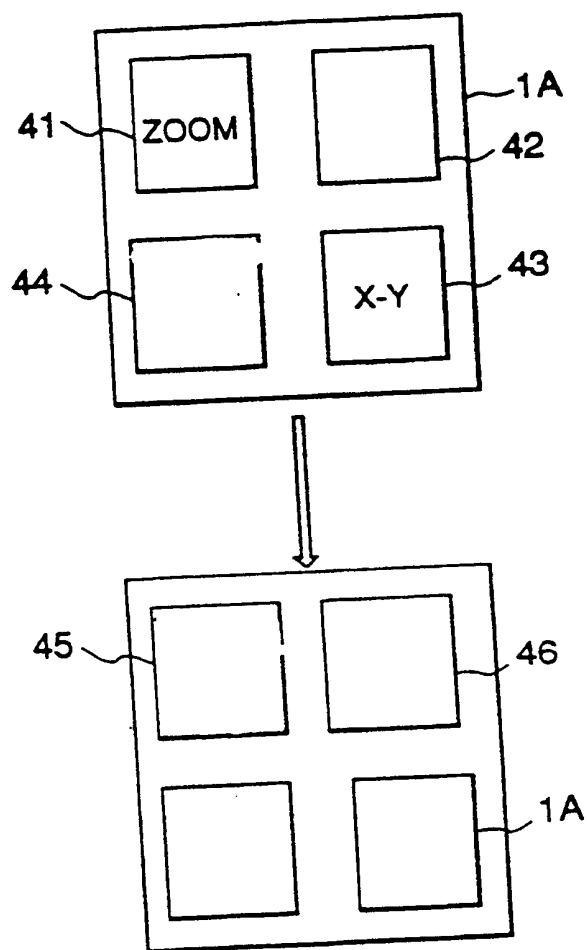


FIG.7

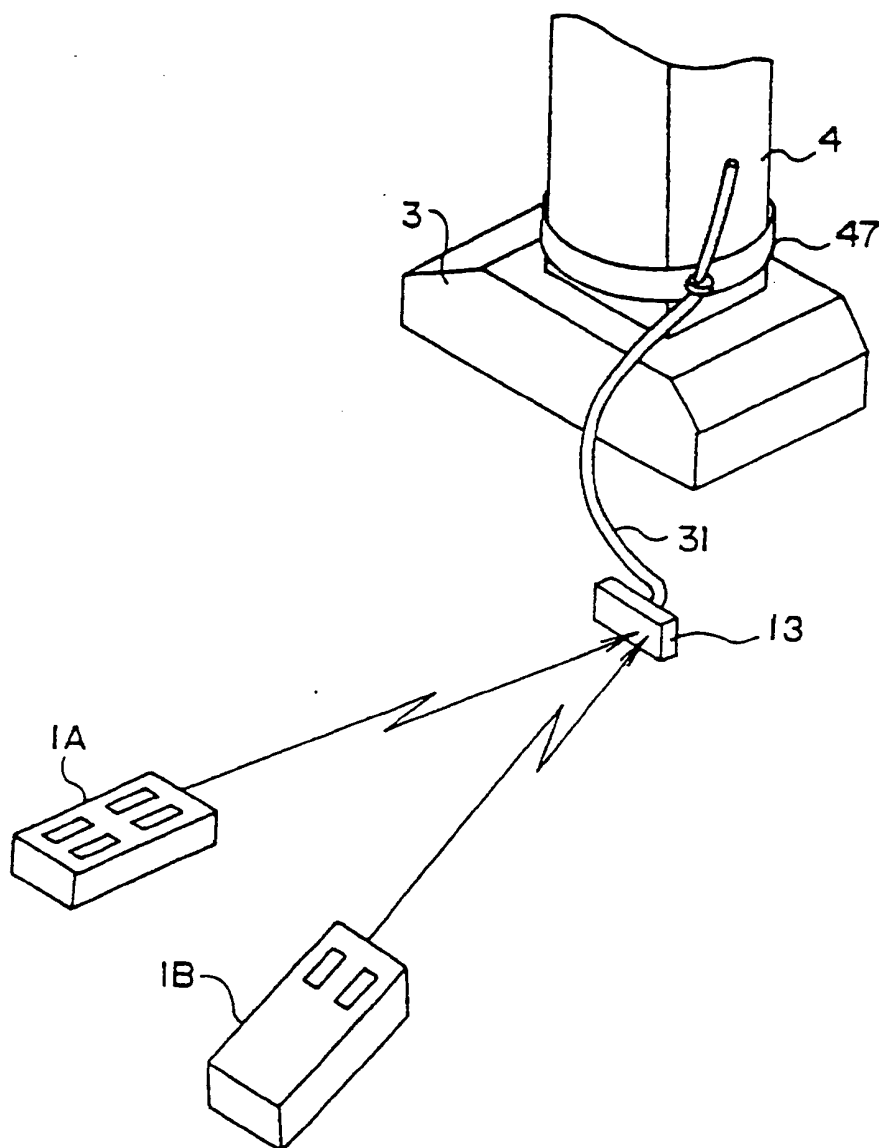


FIG.8



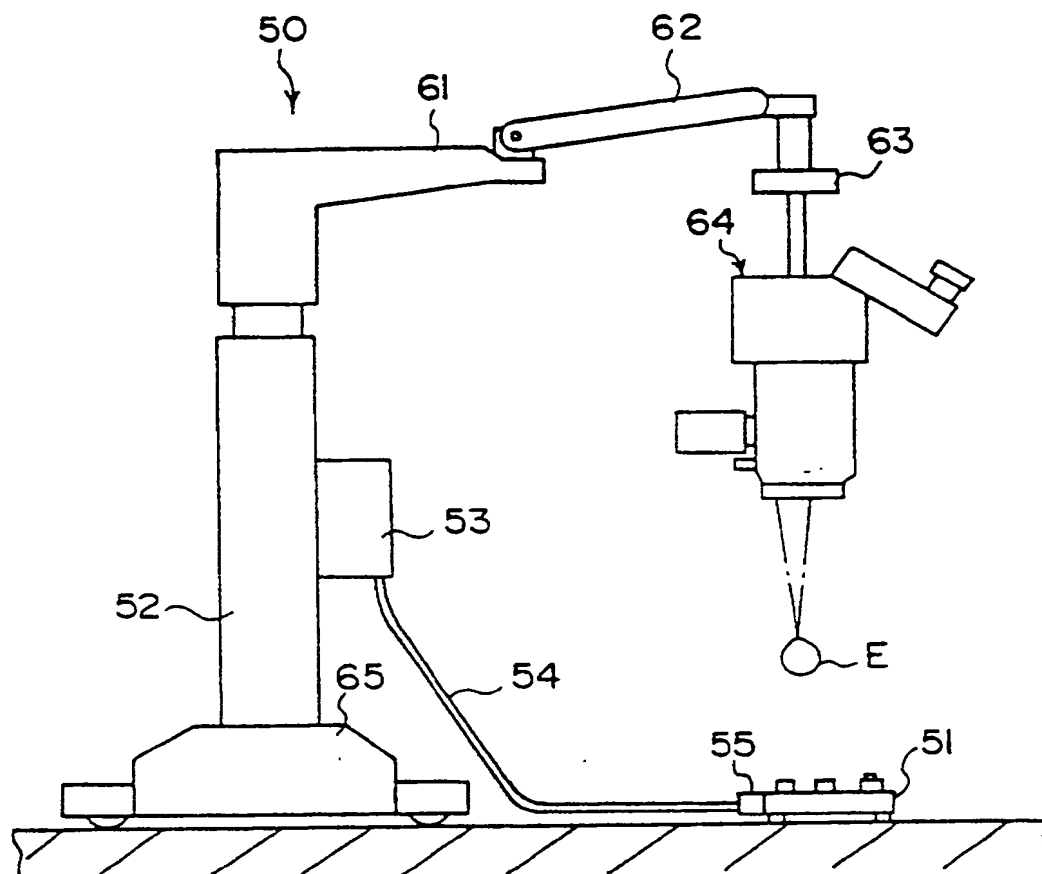


FIG.1 O



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 40 907 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 02 B 21/24
A 61 B 17/00
A 61 B 19/00
G 05 G 1/02
G 10 L 7/08

②1 Aktenzeich n: 196 40 907.1
②2 Anmeldetag: 4. 10. 98
④3 Offenlegungstag: 17. 4. 97

DE 196 40 907 A 1

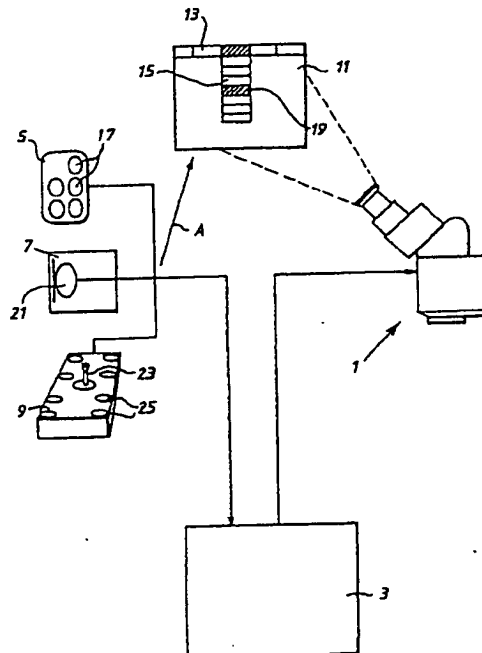
③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
12.10.95 DE 195379748

⑦1 Anmelder:
Fa. Carl Zeiss, 89518 Heidenheim, DE

⑦2 Erfinder:
Luber, Joachim, 73457 Essingen, DE; Mittelstädt,
Walter, 89551 Königsbronn, DE; Duschek, Christian,
73572 Heuchlingen, DE; Mackevics, Arvids, 73432
Aalen, DE; Knoll, Manfred, 73453 Abtsgmünd, DE

⑤4 Operationsmikroskop mit integriertem Operationsnavigationssystem

⑤7 Bei einem Operationsmikroskop (1) mit integriertem Navigationssystem (3) erfolgt die Steuerung des Navigationssystems (3) über eine unmittelbar vom Operationsmikroskop (1) aus betätigbare Betätigungseinheit (5, 7, 9), welche auf ein in das Sehfeld des Operationsmikroskops (1) eingespiegeltes Navigationssystemsteuerungsmenü (11) einwirkt.



DE 196 40 907 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Operationsmikroskop mit integriertem Operationsnavigationssystem.

Ein derartiges Operationsmikroskop ist aus dem Prospekt 30-280-d der Anmelderin mit dem Titel "Die Neurochirurgie unter einem neuen Aspekt" bekannt. Mit diesem für die Neurochirurgie bestimmten Operationsmikroskop kann ein chirurgischer Eingriff anhand diagnostischer Daten geplant werden, wobei z. B. ein Zielpunkt und ein Operationsweg zu diesem Zielpunkt festgelegt und abgespeichert werden. Während der Operation kann sich der Chirurg dann vom Navigationssystem auf dem festgelegten Operationsweg zum Zielpunkt führen lassen. Dabei werden Orientierungsinformationen in Form wegweisender Navigationssymbole durch-Einspiegelung eines Bildschirms in das Mikroskopsehfeld angezeigt. Derartige Navigationssymbole sind z. B. Strichkreuze, welche den geplanten Operationsweg und/oder den aktuellen Fokuspunkt markieren, Richtungspfeile, Entfernungangaben zum Zielpunkt usw.

Es lassen sich auch mehrere alternative Operationswege planen und speichern, um während der Operation nicht auf einen einzigen Weg festgelegt zu sein. Über das Navigationssystem kann dann ein gewünschter Operationsweg ausgewählt und im Mikroskopsehfeld dargestellt werden. Darüber hinaus bietet das Navigationssystem weitere Orientierungshilfen, z. B. in das Sehfeld lagerichtig eingespiegelte Konturen bestimmter Gehirnstrukturen, und bietet sogar die Möglichkeit, die Operationsplanung während der Operation zu modifizieren.

Detailliertere Beispiele die Betriebsweise eines derartigen Operationsmikroskops mit integriert ein Navigationssystem betreffend wird auf die deutsche Patentanmeldung P 44 16 229.4 der Anmelderin verwiesen.

Bei dem aus dem Prospekt 30-280-d bekannten Operationsmikroskop erfolgt die Steuerung des Navigationssystems, z. B. das Umschalten auf einen anderen geplanten Operationsweg oder die Aktivierung einer Konturdarstellung, bildschirmunterstützt an der sogenannten Workstation, einer vom eigentlichen Operationsmikroskop gesonderten Planungs- und Betätigungseinheit. Wenn der Chirurg selbst auf sein Navigationssystem steuernd einwirken will, muß er sich also vom Operationsmikroskop abwenden und damit die Beobachtung des Operationsgebiets unterbrechen. Gerade in kritischen, eine Einwirkung auf die Operationsnavigation erfordernden Operationssituationen sollte dies jedoch vermieden werden.

Aufgabe der Erfindung ist es somit, ein Operationsmikroskop mit integriertem Operationsnavigationssystem zur Verfügung zu stellen, bei welchem das Navigationssystem ohne Unterbrechung der Beobachtung des Mikroskopsehfelds steuerbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale in Anspruch 1 gelöst.

Denn der Chirurg kann das Navigationssystem mit der unmittelbar vom Operationsmikroskop aus betätigbaren, auf die in das Sehfeld des Operationsmikroskops eingespiegelte Darstellung eines Steuerungsmenüs einwirkenden Navigationssystem-Betätigungseinheit steuern bzw. bedienen, ohne seinen Blick vom Mikroskopsehfeld abwenden zu müssen.

Über das erfindungsgemäße Steuerungsmenü werden die Navigationssystembetriebsmodi und diesen zugeordnete Parameter, z. B. der Operationswegauswahl-

modus und die Kennnummer des gewünschten Operationswegs, aktiviert bzw. ausgewählt.

Wenn die Betätigungseinheit ein direkt am Operationsmikroskophandgriff angeordnetes Handschaltpult mit Drucktasten oder ein Fußschaltpult mit einem Steuerknüppel und/oder Drucktasten umfaßt oder über ein Mikrofon auf Sprache anspricht, so ist zum einen eine wirksame Sterilisierung der Betätigungseinheit möglich und zum anderen auch bei einer das Operationsmikroskop umgebenden Sterilisierungshülle eine sichere und unkomplizierte Handhabung der Betätigungseinheit.

Besonders vorteilhaft ist es, mindestens zwei Betätigungseinheiten vorzusehen, z. B. ein Fußschaltpult und ein Handschaltpult und/oder eine auf Sprache ansprechende Betätigungseinheit, da der Chirurgen dann eine Ausweichmöglichkeit auf zumindest eine andere Betätigungseinheit hat, wenn er gerade auf eine der Betätigungseinheiten nicht einwirken kann, z. B. dann, wenn er während mündlicher Anweisungen an Operationshilfspersonal die auf Sprache ansprechende Betätigungseinheit nicht betätigen kann. Die durch diese Ausgestaltung der Erfindung bewirkte Redundanz kann natürlich auch in einem Störfall vorteilhaft sein.

Wenn durch die Betätigungseinheit ein Referenzierungs-Betriebsmodus des Navigationssystems aktivierbar ist, in welchem durch das Anvisieren von einem Patienten zugeordneten Referenzpunkten gespeicherte Orientierungsinformationen auf die aktuelle Position des Patienten abstimmbare sind, kann das Navigationssystem auch bei einer intraoperativen Veränderung der Position des Patienten den Chirurgen nach einer Referenzierung weiterhin unterstützen.

Das Operationsmikroskop zeichnet sich durch besondere Bedienerfreundlichkeit, Flexibilität und Vielseitigkeit aus, wenn durch die Betätigungseinheit Navigationssystembetriebsmodi zur Auswahl eines Operationswegs, eines Diagnosebilds und/oder einer Konturdarstellung aktivierbar sind, in welchen ein Operationsweg, Diagnosebild und/oder eine Kontur aus einer Mehrzahl gespeicherter Operationswege, Diagnosebilder und/oder Konturen auswählbar ist.

Die folgende, sich auf die beigefügten Zeichnungen beziehende Beschreibung von Ausführungsbeispielen dient dem Verständnis der Erfindung.

Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Operationsmikroskops und

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Operationsmikroskops mit zwei Betätigungseinheiten.

Die schematische Darstellung von Fig. 1 zeigt das erfindungsgemäße Operationsmikroskop in der Art eines Blockschaltbilds. In das Operationsmikroskop 1 ist ein rechnergestütztes Navigations- und Orientierungssystem 3 integriert, welches den Chirurgen während einer Operation durch in das Sehfeld des Operationsmikroskops 1 eingespiegelte graphische und numerische Informationselemente zum Operationsziel führt und ihn bei seiner Orientierung unterstützt.

Zur Steuerung des Navigationssystems 3 ist eine Reihe von Betätigungseinheiten vorgesehen, z. B. ein Handschaltpult 5, eine auf Sprache ansprechende Betätigungseinheit 7 und ein Fußschaltpult 9. Es ist möglich, am Operationsmikroskop 1 nur eine einzige der drei dargestellten Betätigungseinheiten 5, 7, 9 vorzusehen. Aus Redundanz- und Bedienungsgründen ist es jedoch vorzuziehen, wenn mindestens zwei Betätigungseinhei-